

IMT București, deschizător de drum pentru România în proiectele EDF

IMT București are o lungă tradiție în participarea (cu succes) în cadrul proiectelor finanțate de Uniunea Europeană. Încă din anul 1998, Laboratorul de Microsisteme și componente microprelucrate pentru microunde și unde milimetrice din IMT a câștigat în cadrul programului cadru FP4, în calitate de coordonator, proiectul MEMSWAVE (1998-2001). A fost primul proiect în domeniul IST coordonat de o țară ex-comunistă. Proiectul a avut un succes deosebit și a fost nominalizat între cele 10 proiecte finaliste pentru premiul Descartes al EU 2002.

IMT a câștigat un număr impresionant de proiecte în cadrul programelor ulterioare: FP6 (15), FP7 (17) și H2020 (12), având în prezent în derulare 7 proiecte, în cadrul programului curent „Horizon Europe”. Laboratorul de Microsisteme și componente microprelucrate pentru microunde și unde milimetrice are o contribuție importantă la portofoliul de proiecte europene ale IMT, având în palmares un proiect FP 4, unul FP 6, 5 proiecte FP7, 6 proiecte H2020 și 5 proiecte Horizon Europe. Între performanțele recente menționăm contribuția la câștigarea primelor proiecte de tip FET OPEN cu participare românească (CHIRON încheiat cu succes, Nano-EH, IQbits - ambele în desfășurare).

IMT București a reușit de curând să fie deschizător de drumuri pentru România într-o nouă competiție europeană, Fondul European de Apărare, orientată spre dezvoltarea capabilităților tehnologice și industriale în materie de securitate ale UE. Cele trei proiecte în care IMT este partener sunt **AGAMI**, **EURIGAMI**, **POWERFLEX** și **POWERPACK**. Proiectele au început în decembrie 2022.

Proiectul „European Innovative GaN Advanced Microwave Integration (AGAMI_EURIGAMI)” 2022 – 2025 este coordonat de United Monolithic Semiconductors GmbH, Germania. Consorțiul este format din 34 de parteneri din peste 10 țări europene diferite: Franța (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives - CEA, Microwave characterization center, MC2, Thales), Spania (Universitățile din Vigo și Madrid, Airbus Defence and Space), Suedia (Chalmers Univ. of Technology și SAAB), Germania (Fraunhofer Inst Munich, United Monolithic

Laboratorul de Microsisteme și componente microprelucrate pentru microunde și unde milimetrice din cadrul IMT București a contribuit recent la câștigarea primelor trei proiecte cu participare românească din programul EDF (Fondul European de Apărare) finanțat de Comisia Europeană.

✍️ Alexandru Müller, Octavian Buiu – IMT București



Alexandru Müller, șef laborator



Octavian Buiu, director științific

Semiconductors GmbH), Italia (Universitatea Tor Vergata), Grecia (FORTH), Olanda (Thales) și România (IMT București).

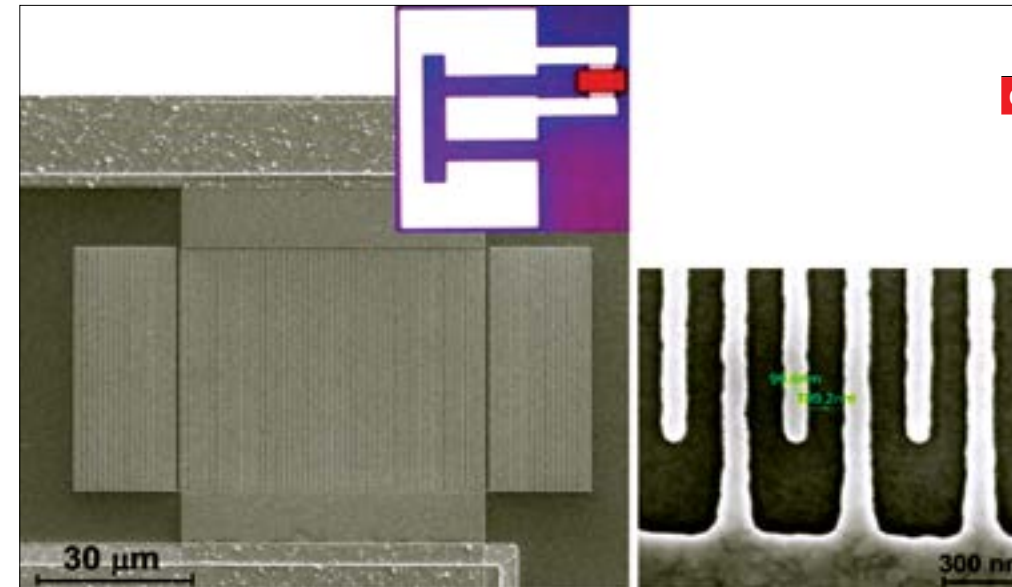
Scopul acestui proiect este consolidarea și dezvoltarea tehnologiei GaN în Europa, precum și a capacității componentelor pentru funcționare în aplicații de apărare. Se urmărește facilitarea dezvoltării de sisteme electronice multifuncționale avansate și foarte robuste pentru viitoarele sisteme de apărare. Proiectul acoperă domeniile critice ale întregului lanț de aprovizionare, mergând până la asamblarea componentelor și integrarea în sistemele electronice moderne de apărare. Activitățile principale sunt legate de îmbunătățirea tehnologiei și fiabilității la stresul electric și de mediu. Integrarea componentelor în sisteme este esențială pentru a obține cele mai bune performanțe de microunde și unde milimetrice, dar în același timp trebuie să asigure protecția și funcționarea corectă a dispozitivele GaN în medii specifice utilizării sistemelor moderne de apărare. Partenerii din consorțiu sunt de la cele mai bune institute de cercetare și universități europene, implică furnizori importanți de materiale critice, linii de fabricație avansate, cu accent puternic pe dezvoltarea tehnologiei GaN, diverse firme

de proiectare cu abilități unice și, în sfârșit, toți furnizorii cheie europeni de sisteme de apărare.

Proiectul „Smart, heterogeneous technological platform extending the power and frequency limits of flexible nanoelectronics - POWERFLEX”, 2022 – 2025, este coordonat de Thales TRT, Franța, și are 10 parteneri: IMT București, FORTH Heraklion, Grecia, Berliner Nanotest und Design GmbH, Germania, Circuits Integrated Hellas, Grecia, Universitatea Uppsala, Suedia, Universitatea NKUA, Atena, Grecia, Thales six, Franța, Prisma Electronics, Grecia, TAIPRO Eng, Belgia.

POWERFLEX propune o soluție inovativă pentru antene de frecvențe înalte și puteri ridicate, bazată pe un nou amplificator de putere GaN flexibil, un amplificator cu zgomot redus bazat pe nano-tuburi de carbon („Carbon Nanotubes” – CNTs), tehnologii flexibile RFMEMS și integrarea lor monolitică 2D. Va fi implementată o nouă idee de răcire a amplificatorului cu o platformă termică flexibilă pe bază organică. POWERFLEX va realiza un demonstrator în bandă Ka (flexibil) cu o putere de 40 dBm, care va fi validat în laboratoarele militare ale THALES.

Consortiul transnațional și interdisciplinar POWERFLEX va exploata punctele forte ale partenerilor participanți (industrii mari, IMM-uri, universități și centre de cercetare)



Structură de resonator SAW pe GaN cu 150 digiți/interdigiți, având 170 nm lățime digiți/interdigiți

pentru a căuta soluții inovatoare care să conducă la un microsistem de putere RF inteligent, flexibil, fiabil, extinzând domeniul nanoelectronicii flexibile.

Proiectul „Novel 3D heterogeneous integration for future miniaturized power RF Transceiver front ends - POWERPACK”, 2022 – 2025 este coordonat de Thales TRT, Franța, și are 10 parteneri: IMT București, FORTH Heraklion, Grecia, Berliner Nanotest und Design GmbH, Germania, TAIPRO Eng, Belgia, Circuits Integrated Hellas, Grecia, Cidete Ingenieros, Spania, Microwave

characterization center (MC2), France, Fraunhofer Inst, Germania, Universitatea Thessaloniki, Grecia.

Proiectul își propune să dezvolte tehnologii MEMS RF pentru operare de înaltă frecvență și putere mare/RF NEMS și integrarea lor monolitică cu tehnologia standard GaN LNA și RF MEMS/Integrarea secvențială 3D a cipurilor RF pentru a exploata la maximum integrarea 3D în termeni de miniaturizare record și a reducerii pierderilor de transmisie compatibile cu tehnologia standard de circuite cu nitru de galiu, pentru a oferi două demonstratoare

RFEE (RF front end) ultraminiaturizate: unul în bandă X care urmărește să arate că ideea POWERPACK 3DSI duce la performanțe îmbunătățite în banda X, și un altul în banda Ka, care urmărește să arate că ideea POWERPACK 3DSI poate depăși atenuarea atmosferică în banda Ka și poate duce la o nouă generație de radare multi-misiune aeroportate de înaltă frecvență, care vor avea intervale de detecție similare cu cele ale frecvențelor inferioare. Toate acestea vor conduce la viitoarele radare multi-misiune de apărare aeriană și antene militare informale.

În cadrul acestor proiecte IMT este implicat în proiectarea, realizarea tehnologică și caracterizarea senzorilor de temperatură, umiditate, și de deformare („strain”) bazați pe structuri de tip SAW realizați pe semiconductori de bandă interzisă largă (GaN/Si și GaN/SiC). Vor fi analizate și substraturi flexibile. Frecvența de rezonanță a structurilor SAW va fi în domeniul 6-10 GHz, ceea ce creează avantaje importante legate de sensibilitatea acestor senzori. Se vor utiliza tehnologii nanolitografice de înaltă performanță. Vor fi de asemenea dezvoltate tehnici noi de modelare, simulare. Senzorii se vor realiza integrat (hibrid sau/și monolitic) cu amplificatorul de putere (HPA).

Ce este EDF și cum se corelează cu alte inițiative europene?

Fondul European de Apărare (EDF) este una din componentele Politicii comune a UE în domeniul Securității și Apărării, inclusă la rândul ei în Politica Comună pentru Afaceri Externe și Securitate. Lansarea lui oficială, care a avut loc în 2021 (cu un buget inițial de 8 miliarde de euro), a fost precedată de două programe pregătitoare: unul dedicat cercetării pentru apărare („Preparatory action on Defence Research” - PADR, desfășurat pe durata 2017-2019, cu o valoare de 90 milioane euro), iar cel de al doilea focalizat pe dezvoltarea industrială („European Defence Industrial Development Programme” - EDIP, cu valoare de 500 milioane de euro, pe perioada 2019-2020). Fondul European de Apărare sprijină proiecte colaborative în

domeniul apărării care adresează atât etapele de cercetare (cu un buget de aproximativ 2,7 miliarde euro), cât și cele de dezvoltare și care au potențialul de a genera o schimbare majoră pentru forțele armate ale statelor membre (o contribuție de aproximativ 5,3 miliarde euro din partea EDF, complementară cu finanțarea din surse naționale). Obiectivele EDF sunt structurate pe trei paliere, adresând: ■ dezvoltarea de proiecte de cercetare-dezvoltare (C&D) colaborative și transfrontaliere - adresând inclusiv tehnologii disruptive, care să contribuie la reducerea decalajelor tehnologice, creșterea competitivității și capacității de inovare a bazei tehnologice și industriale specifice sectorului de apărare din UE;

■ reducerea fragmentării existente în industria europeană de apărare, inclusiv prin încurajarea formării de parteneriate și implicarea acelor actori (inclusiv IMM-uri) care, de regulă, nu sunt activi în acest domeniu; ■ Întărirea capacității de reziliență și a autonomiei strategice a Europei, inclusiv prin maximizarea impactului cheltuielilor de apărare și a întăririi altor inițiative de securitate și apărare.

La competițiile anuale sunt eligibile pentru finanțare doar proiectele colaborative și care implică cel puțin trei state membre sau asociate; în particular, pentru apelurile destinate tehnologiilor disruptive sunt admise și consorții mai

mici, respectiv entități eligibile din cel puțin două state membre sau țări asociate. Sprijinul financiar acordat, în cea mai mare parte sub formă de granturi, este diferențiat; astfel, pentru o intervenție dedicată „cercetării” sprijinul financiar este de 100% din costurile totale eligibile. Pentru intervențiile dedicate „dezvoltării”, sprijinul financiar variază între 20% și 100% din costurile eligibile totale, în funcție de activitățile specifice planificate (proiectare, prototipare, testare, calificare, certificare). În cazul intervențiilor dedicate activităților de dezvoltare, participarea IMM-urilor și a întreprinderilor care sunt încadrate în categoria „mid-cap” (capitalizare medie) consorțiile pot beneficia de anumite stimulente financiare.